COURS DE MÉCANIQUE ET MACHINES PROFESSÉ A L'ECOLE POLYTECHNIQUE PAR M. EDM. BOUR:...

Edmond Bour

Digitized by Google

COURS

DE

MÉCANIQUE ET MACHINES

PROFESSÉ

A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

PAR M. EDM. BOUR,

INGÉNIEUR DES MINES;

PUBLIÉ PAR M. PHILIPS, Professeur de Mécanique à l'École Polytechnique,

AVEC LA COLLABORATION DE MM. COLLIGNON ET KRETZ

DEUXIÈME FASCICULE.

STATIQUE

ET

TRAVAIL DES FORCES DANS LES MACHINES A L'ÉTAT DE MOUVEMENT UNIFORME.

ATLAS DE 8 PLANCHES, CONTENANT 106 FIGURES.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1868

B° 21
1
12

B° 21.1.12.

COURS

DE

MÉCANIQUE ET MACHINES.

Digitized by Google

L'Auteur et l'Éditeur de cet Ouvrage se réservent le droit de le traduire ou de le faire traduire en toutes langues. Ils poursuivront, en vertu des Lois, Décrets et Traités internationaux, toutes contrefaçons, soit du texte, soit des gravures, et toutes traductions, faites au mépris de leurs droits.

Le dépôt légal de cet Ouvrage (*Statique*) a été fait à Paris dans le cours de 1868, et toutes les formalités prescrites par les Traités sont remplies dans les divers États avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

Tout exemplaire du présent Ouvrage qui ne porterait pas, comme ci-dessous, la signature de l'Éditeur, sera réputé contrefait. Les mesures nécessaires seront prises pour atteindre, conformément à la loi, les fabricants et les débitants de ces exemplaires.

Gauthier-Villars

PARIS. — IMPRIMERIE DE GAUTHIER-VILLARS, RUE DE SEINE-SAINT-GERMAIN, 10, PRÈS L'INSTITUT.

Digitized by Google

COURS

DE

MÉCANIQUE ET MACHINES

PROFESSÉ

A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

PAR M. EDM. BOUR,

INGÉNIEUR DES MINES;

Publié par M. PHILLIPS, Professeur de Mécanique à l'École Polytechnique,
avec la collaboration de MM. COLLIGNON et KRETZ.

DEUXIÈME FASCICULE.

STATIQUE

ET

TRAVAIL DES FORCES DANS LES MACHINES A L'ÉTAT DE MOUVEMENT UNIFORME.

ATLAS DE 8 PLANCHES, CONTENANT 106 FIGURES.

PARIS,

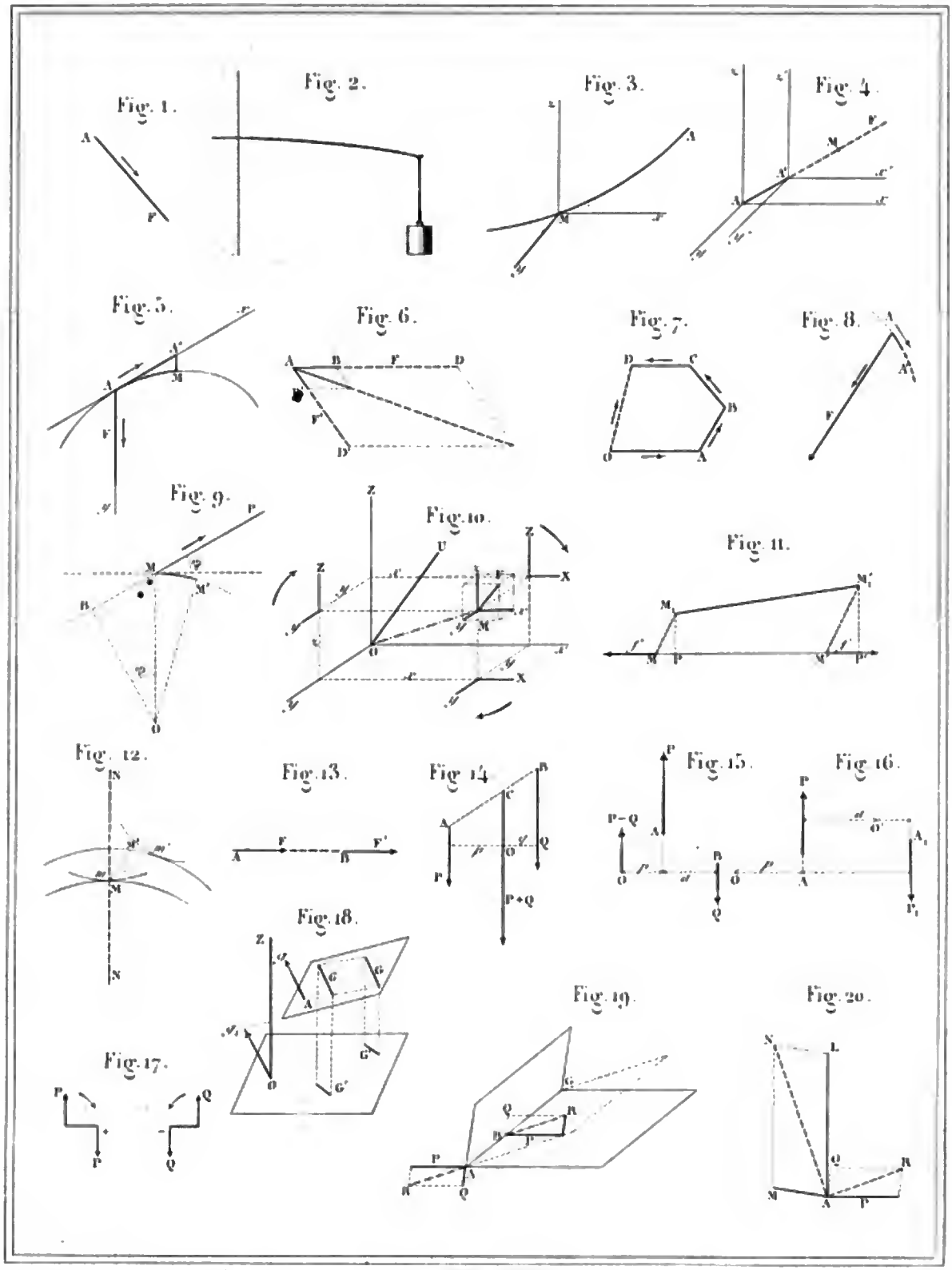
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1868

(L'Auteur et l'Éditeur de cet Ouvrage se réservent le droit de traduction.)

Digitized by Google

Digitized by Google



Imp. Lepage rue de la Bûcherie 1, à Paris. Gauthier-Villars, Editeur. Dulas sc.

Digitized by Google

Fig. 21.

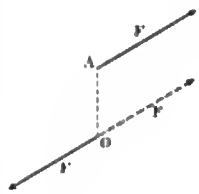


Fig. 22.

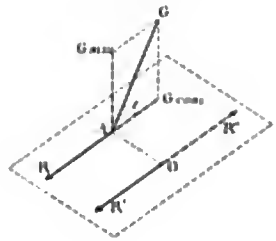


Fig. 23.

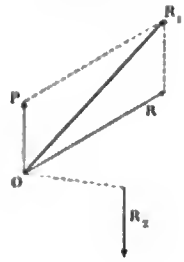


Fig. 24.

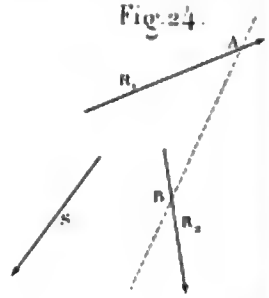


Fig. 25.

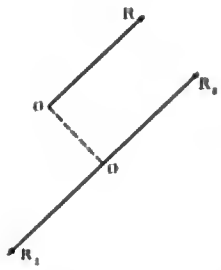


Fig. 26.

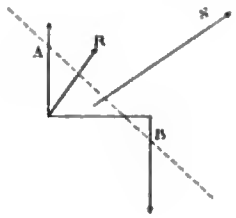


Fig. 27.

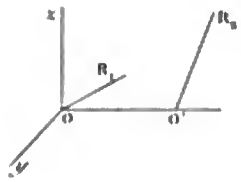


Fig. 28.

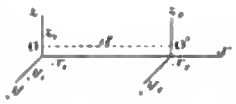


Fig. 29.

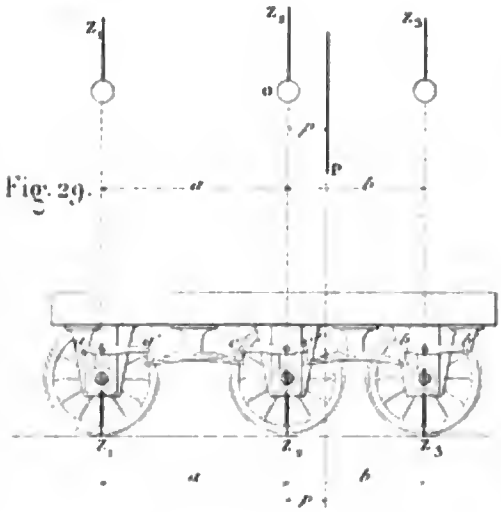


Fig. 30

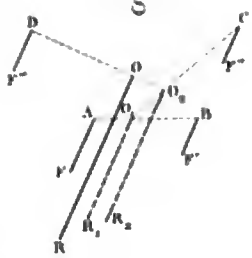


Fig. 31.

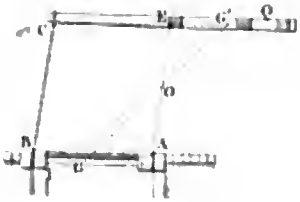


Fig. 33.

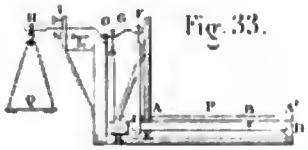


Fig. 32

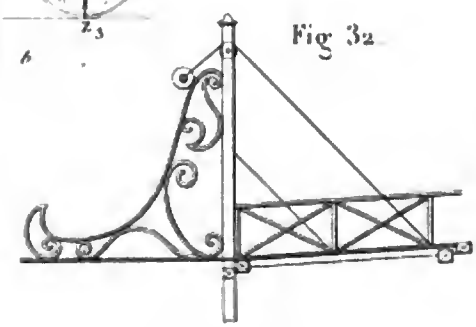


Fig. 34.

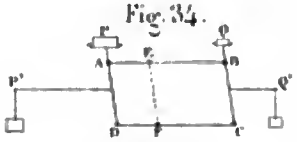


Fig. 34.bis

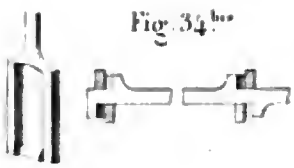


Fig. 35.

Gauthier-Villars, Éditeur. Dulos sc.

Digitized by Google

Fig. 36.

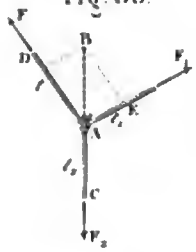


Fig. 37.

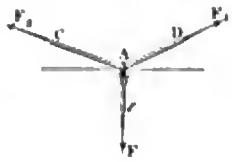


Fig. 38.

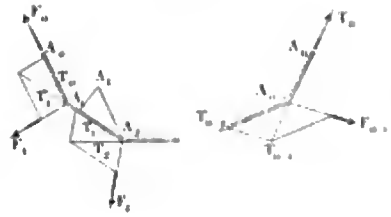


Fig. 39.

Fig. 40.

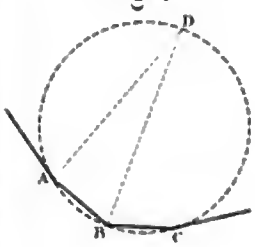


Fig. 41.

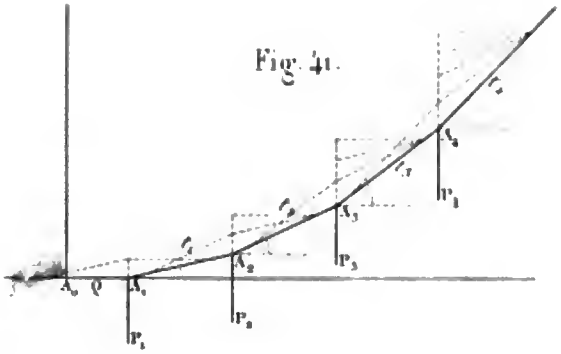


Fig. 42.

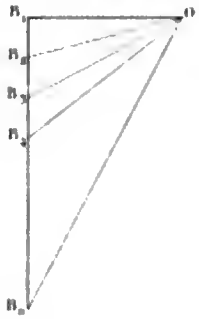


Fig. 43.

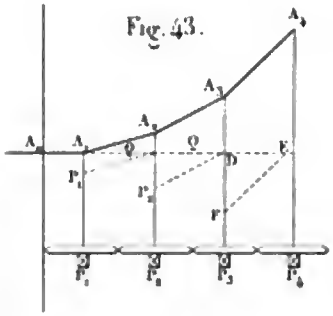


Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46

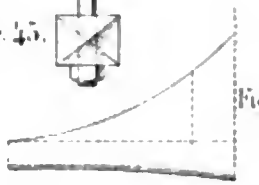


Fig. 47

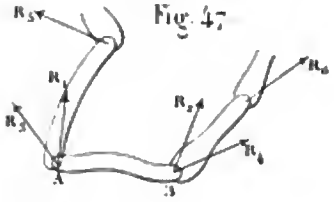


Fig. 48.

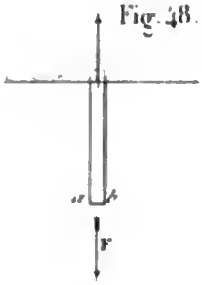


Fig. 49

Fig. 50

Fig. 51

Fig. 52

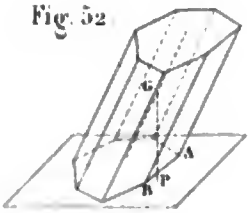
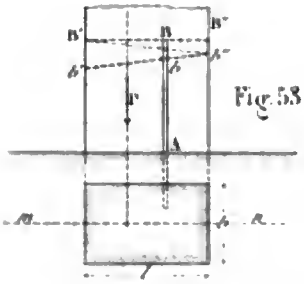


Fig. 53



Gauthier-Villars, Editeur Dulac sc.

Digitized by Google

Fig. 54.

Fig. 55.

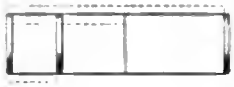


Fig. 56.

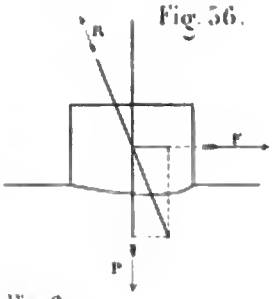


Fig. 57.

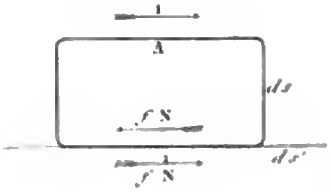


Fig. 60.

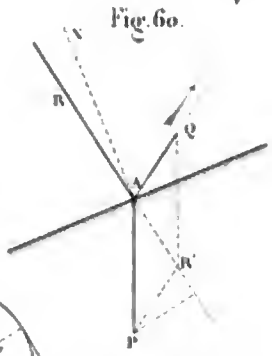


Fig. 59.

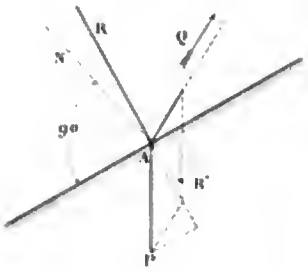


Fig. 61.

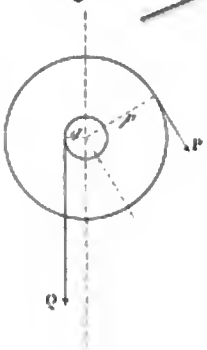


Fig. 58.

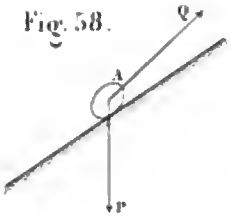


Fig. 62.

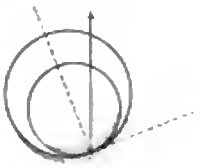


Fig. 63.

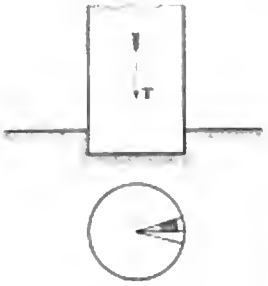


Fig. 64.

Fig. 66.

Fig. 65.

Fig. 67.

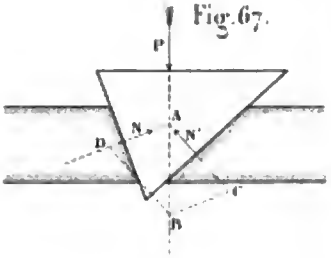


Fig. 69.

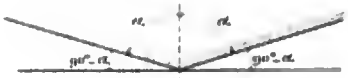


Fig. 68.

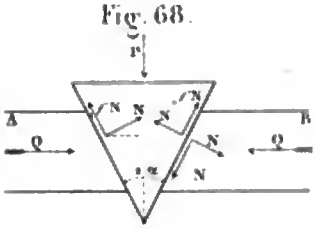


Fig. 70.

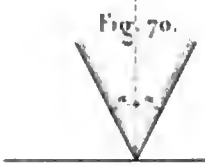
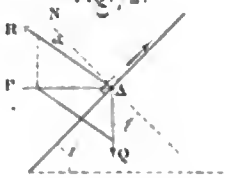


Fig. 72.



Gauthier-Villars, Éditeur Dulos sc.

Digitized by Google

Fig. 71.

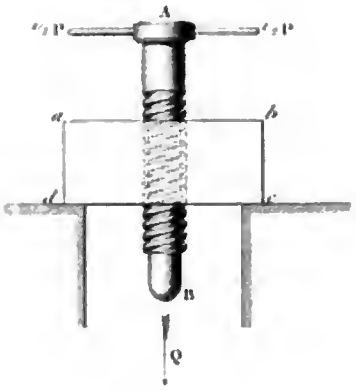


Fig. 73.

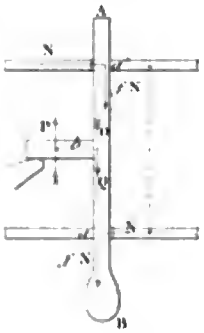


Fig. 74.

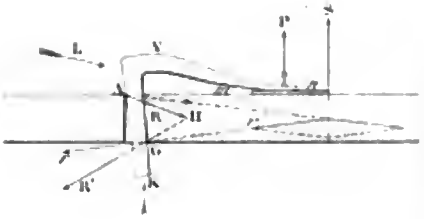


Fig. 75.

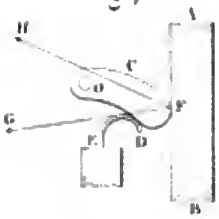


Fig. 76.

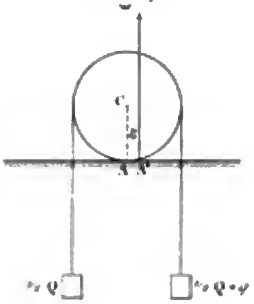


Fig. 78.

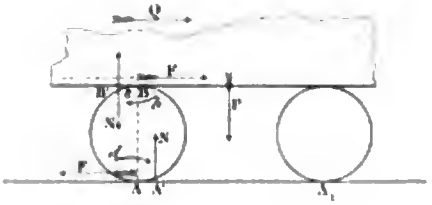


Fig. 79.

Fig. 80.

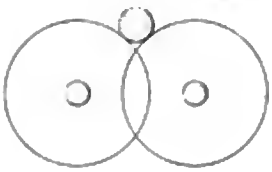


Fig. 77.

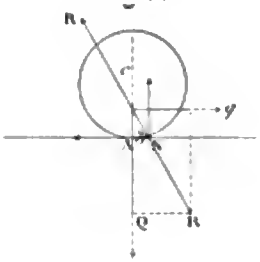


Fig. 81.

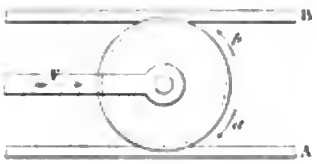


Fig. 82.

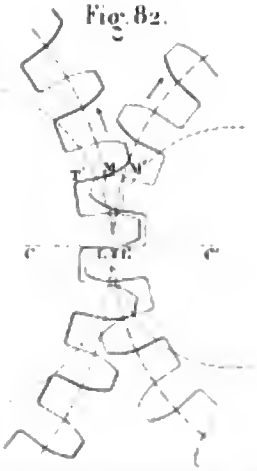


Fig. 83.

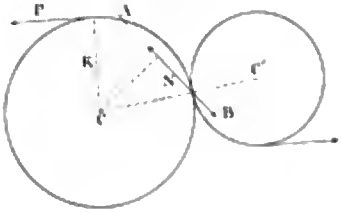
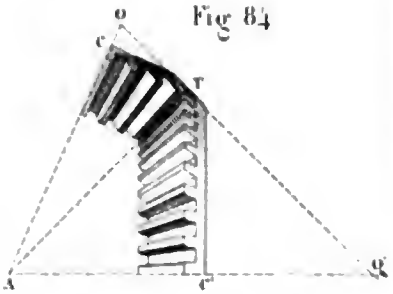


Fig. 84.



Digitized by Google

Fig. 85.

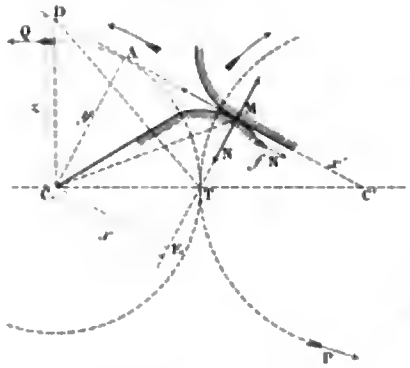


Fig. 86.

Fig. 88.

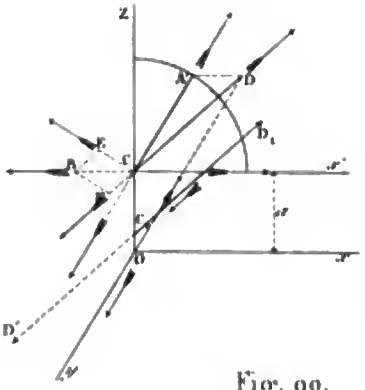


Fig. 87.

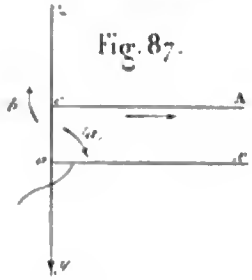


Fig. 89.

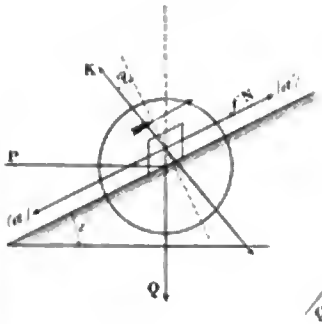


Fig. 90.

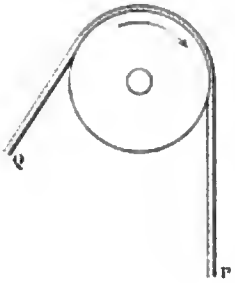


Fig. 91.

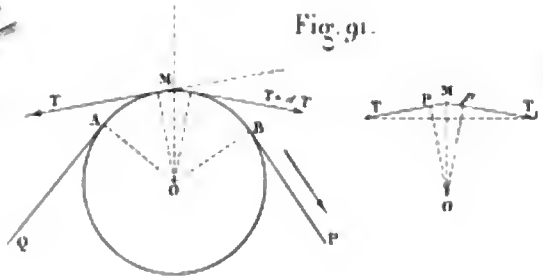


Fig. 92.

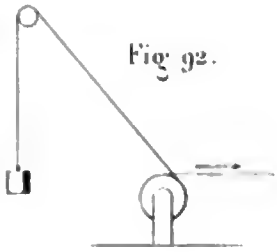


Fig. 94.

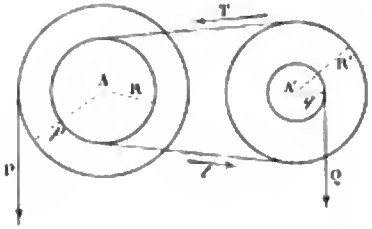


Fig. 93.

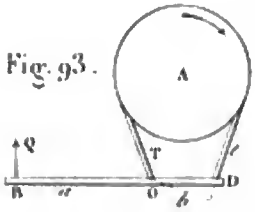


Fig. 96.

Fig. 97.

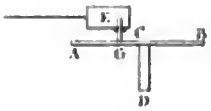
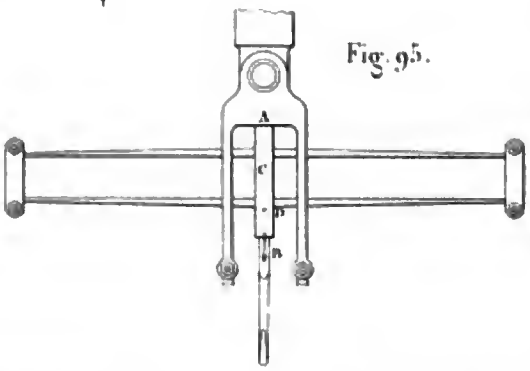


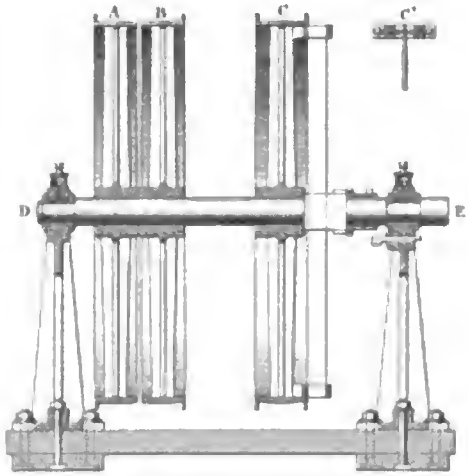
Fig. 95.



Gauthier-Villars, Éditeur Dulos sc.

Digitized by Google

Fig. 99.



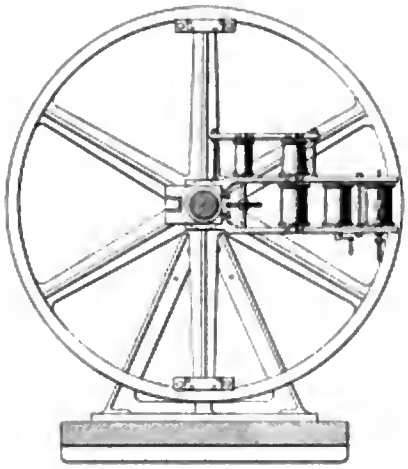


Fig. 98

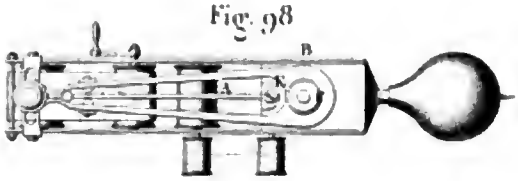
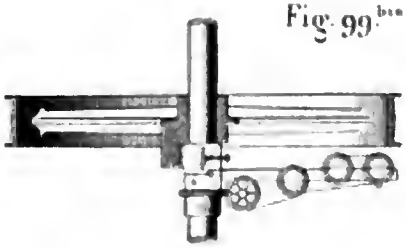


Fig. 99.bis



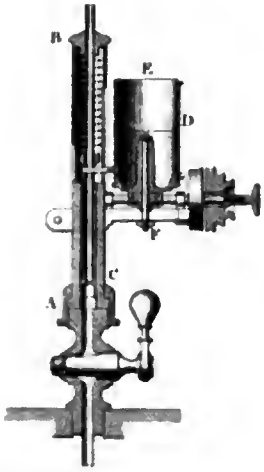


Fig. 100.

Fig. 101.

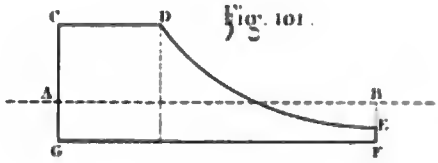
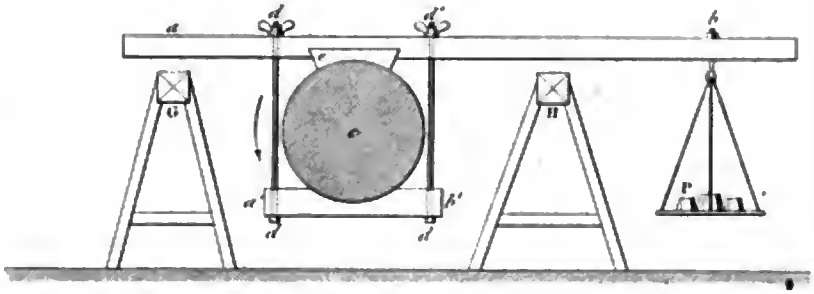
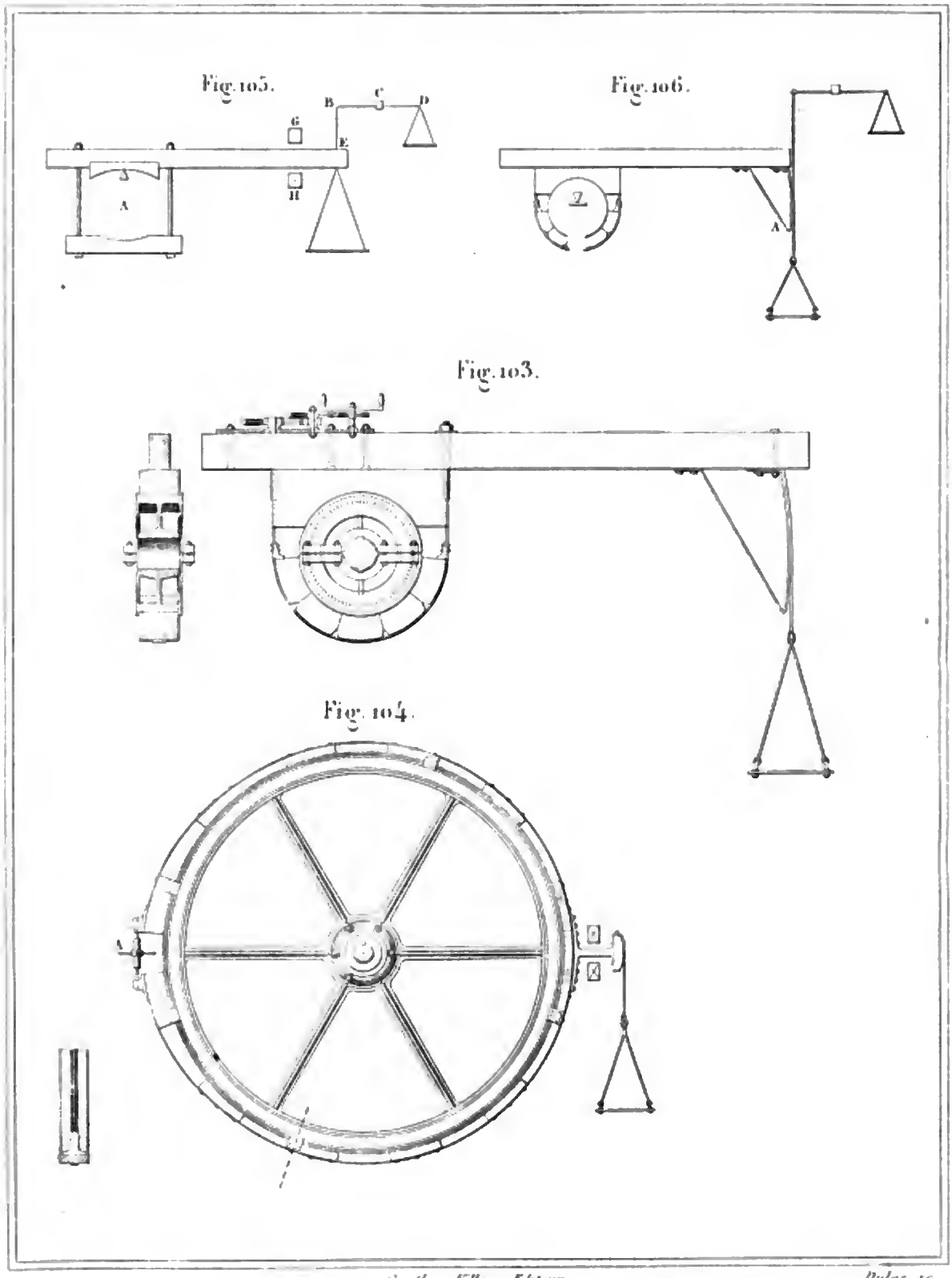


Fig. 102.



Gauthier-Villars, Éditeur Pulos sc.

Digitized by Google



Gauthier-Villars, Editeur

Dulos sc.

29 APR 1879

5713140

Digitized by Google

Digitized by Google

BABINET, Membre de l'Institut (Académie des Sciences), et **HOUSEL**, Professeur de Mathématiques. — **Calculs pratiques appliqués aux sciences d'observation**. In-8 avec 75 figures dans le texte, 1857. 6 fr.

BALTZER (Dr Richard), Professeur au Gymnase de Dresde. — **Théorie et applications des Déterminants, avec l'indication des sources originales**, traduit de l'allemand, par *J. Hoüel*, Docteur ès Sciences. In-8, 1861. 5 fr.

BERTRAND (J.), Membre de l'Institut, Professeur à l'École impériale Polytechnique et au Collège de France. — **Traité de Calcul différentiel et de Calcul intégral**. — (**CALCUL DIFFÉRENTIEL**. Beau volume in-4 de 836 pages, avec 106 figures dans le texte, imprimé sur carré fin des Vosges; 1864. 30 fr.

Le **Traité de CALCUL INTÉGRAL** est *sous presse*.

BILLET (F.), Professeur de Physique à la Faculté des Sciences de Dijon. — **Traité d'Optique physique**. 2 forts volumes in-8 avec 14 planches composées de 337 figures, 1858-1859. 15 fr.

BRAVAIS (A.), Membre de l'Institut. — **Études cristallographiques**. In-4, avec 5 planches; 1866. 20 fr.

Des amis de la Science ont pensé qu'il serait utile de réunir les *Études cristallographiques* de M. Bravais, qui sont disséminées dans divers Recueils. Le présent volume les renferme toutes dans leur ordre naturel; il contient de plus deux Rapports faits à l'Académie des Sciences, par M. Cauchy, sur les Travaux cristallographiques de M. Bravais, et un fragment de son Éloge historique par M. Elie de Beaumont.

BRIOT, Professeur de Mathématiques au Lycée Saint-Louis, Maître de conférences à l'École Normale supérieure, et **BOUQUET**, Professeur de Mathématiques spéciales au Lycée Louis-le-Grand, Répétiteur à l'École Polytechnique. — **Théorie des Fonctions doublement périodiques et, en particulier, des Fonctions elliptiques**. In-8 avec figures dans le texte; 1859. 6 fr.

BRIOT (Charles), Professeur au Lycée Saint-Louis, Maître de conférences à l'École Normale supérieure. — **Essais sur la Théorie mathématique de la Lumière**. In-8 avec figures dans le texte, 1864. 4 fr.

BROCH (le Dr), Professeur de Mathématiques à l'Université de Christiania. — **Traité élémentaire des fonctions elliptiques**. *Deuxième fascicule*. In-8; 1867. 4 fr.

COMPAGNON (P.-F.), Professeur au Collége Stanislas. — **Éléments de Géométrie**. *Cet Ouvrage est surtout destiné aux jeunes gens qui se préparent aux Écoles du Gouvernement*. In-8, avec figures dans le texte, 1868. 7 fr.

But de l'auteur : *Rédiger des Éléments de Géométrie en suivant un ordre tel, qu'il soit reconnu comme le meilleur et qu'il faisse par être généralement adopté.*

Plan de l'ouvrage : 1° *Éléments de Géométrie proprement dits*, divisés d'abord en huit Livres, puis en Chapitres et Paragraphes, 2° *Notes* nombreuses se rattachant au *texte* par des numéros de renvoi et se rapportant aux *centres des moyennes distances*, à l'*homothétie*, aux *transversales*, à la *division harmonique des droites*, aux *figures inverses*, aux *polygones étoilés*, au *quadrilatère gauche*, etc.

Principes qui ont servi de guides : Aller du simple au composé, du facile au difficile; *mode particulier de classification* constatant à subordonner l'emploi des théorèmes à la démonstration des problèmes, etc.

COMPAGNON (P.-F.). — **Abrégé des Éléments de Géométrie**. *Cet Ouvrage s'adresse plus particulièrement aux Élèves de l'enseignement secondaire spécial et aux Candidats au Baccalauréat ès Lettres ou au Baccalauréat ès Sciences*. In-8, avec figures dans le texte, 1868. 4 fr. 50 c.

Cet Abrégé comprend : les *Éléments de Géométrie réduits à un très-grand degré de simplicité* et des *Notes* où l'auteur a rejeté tout ce qui lui a paru difficile pour les commençants.

DEJEAN (Numa), Ingénieur civil, Élève de l'École impériale des Mines. — **Nouvelle théorie de l'écoulement des liquides**. In-8, 1868. 3 fr.

DUHAMEL, Membre de l'Institut. — **Cours de Mécanique**. 3e édition, 2 vol. in-8 avec planches, 1862-1863. 12 fr.

DUHAMEL, Membre de l'Institut. — **Éléments de Calcul infinitésimal**. 2e édition; 2 vol. in-8 avec planches; 1860-1861. 12 fr.

GIRAULT (Ch.), Professeur à la Faculté des Sciences de Caen. — **Indicateur planétaire**, ou Recueil de Tables calculées dans l'hypothèse du mouvement elliptique et fournissant du 1er janvier 1865 au 1er janvier 1900, la distance angulaire du soleil aux planètes principales, évaluée en ascension droite. In-8, 1867. 3 fr. 50 c.

GOURNERIE (Jules de la), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Professeur de Géométrie descriptive à l'École Polytechnique et au Conservatoire des Arts et Métiers. — **Traité de Perspective linéaire** contenant les tracés pour les tableaux plans et courbes, les bas-reliefs et les décorations théâtrales, avec une théorie des effets de perspective, ouvrage conforme au Cours de Perspective qui fait partie de l'enseignement de la Géométrie descriptive au Conservatoire des Arts et Métiers. 1 vol. in-4, avec atlas in-folio de 45 planches dont 8 doubles, 1859. 40 fr.

GOURNERIE (Jules de la). — **Traité de Géométrie descriptive**. In-4, publié en *trois Parties*, avec Atlas de 150 planches, 1860-1862-1864. 30 fr.

Chaque Partie se vend séparément. 10 fr.

La 1re Partie, avec Atlas de 52 planches, contient quatre Livres qui sont consacrés : 1° à la ligne droite et au plan, 2° au cône, au cylindre et aux surfaces de révolution, 3° aux projections cotées, 4° aux perspectives axonométrique, monodymétrique, isométrique et cavalière. Les deux premiers Livres contiennent tout ce qui est exigé pour **L'ADMISSION A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE**.

La 2e Partie, avec Atlas de 52 planches, comprend le cinquième Livre relatif à la détermination des Ombres sur les figures géométrales, axonométriques et cavalières, et les sixième et septième Livres consacrés aux Surfaces développables et gauches.

La 3e Partie, avec Atlas de 46 planches, comprend les huitième, neuvième et dixième Livres qui contiennent les principales propositions de la théorie de la courbure des surfaces avec leurs applications aux arts graphiques et les constructions relatives aux surfaces hélicoïdes et topographiques. Elle est terminée par une **Table analytique des trois Parties**.

Les deux dernières Parties sont le développement du Cours de Géométrie descriptive *actuellement professé à l'*École Polytechnique.

GOURNERIE (Jules de la), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Examinateur des Élèves à l'École Polytechnique, Professeur de Géométrie descriptive au Conservatoire impérial des Arts et Métiers. — **Recherches sur les surfaces réglées tétraédrales symétriques**, avec des Notes par *Arthur Cayley*, Membre de la Société Royale de Londres, Correspondant de l'Institut de France, Professeur de Mathématiques pures à l'Université de Cambridge. In-8, 1867. 6 fr.

HIRN (G.-A.), Correspondant de l'Institut impérial de France. — **Mémoire sur la Thermodynamique**. In-8 avec 2 planches, 1867. 5 fr.

HOÜEL (J.), Professeur de Mathématiques pures à la Faculté des Sciences de Bordeaux. — **Essai critique sur les principes fondamentaux de la Géométrie élémentaire** ou **Commentaire sur les 32 premières propositions des Éléments d'Euclide**. In-8, avec figures dans le texte, 1867. 2 fr. 50 c.

JACQUIER (E.), Professeur de l'Université. — **Exposition élémentaire de la Théorie mécanique de la chaleur**. In-8, avec figures dans le texte, 1867. 2 fr.

JULLIEN (le P.), de la Compagnie de Jésus. — **Problèmes de Mécanique rationnelle** disposés pour servir d'application aux principes enseignés dans les Cours. Outre un grand nombre d'applications intéressantes, cet ouvrage renferme de nombreux développements sur la théorie et l'histoire de la Mécanique. 2 vol. in-8, avec figures dans le texte, 2e édition, revue et augmentée; 1866-1867. 15 fr.

MOIGNO (l'Abbé). — **Leçons de Mécanique analytique**, rédigées principalement d'après les méthodes d'*Augustin Cauchy*, et étendues aux travaux les plus récents. **STATIQUE**. In-8 de 767 pages avec 2 planches; 1868. 12 fr.

PAINVIN (L.), Professeur de Mathématiques spéciales au Lycée de Douai. — **Principes de Géométrie analytique** (à deux dimensions). Gr. in-4 lithogr. de 876 pages, avec de nombreuses fig. dans le texte; 1866. 23 fr.

SERRET (J.-A.), Membre de l'Institut, Professeur au Collége de France et à la Faculté des Sciences de Paris. — **Cours d'Algèbre supérieure**. 3e édition, 2 forts volumes in-8, 1866. 24 fr.

SERRET (J.-A.), Membre de l'Institut, Professeur au Collége de France et à la Faculté des Sciences de Paris. — **Cours de Calcul différentiel et intégral**. 2 forts volumes in-8, avec figures dans le texte, 1868. 22 fr.

STURM, Membre de l'Institut. — **Cours d'Analyse de l'École Polytechnique**. 3e édition, revue et corrigée par M. *E. Prouhet*, Répétiteur d'Analyse à l'École Polytechnique. 2 vol. in-8 avec figures dans le texte, 1868. 12 fr.

STURM, Membre de l'Institut. — **Cours de Mécanique de l'École Polytechnique**, publié, d'après le vœu de l'auteur, par M. *E. Prouhet*, Répétiteur à l'École Polytechnique. 2e édition, 2 vol. in-8 avec figures dans le texte, 1868. 12 fr.

Paris. — Imprimerie de GAUTHIER-VILLARS, successeur de MALLET-BACHELIER, rue de Seine-Saint-Germain, 10, près l'Institut.